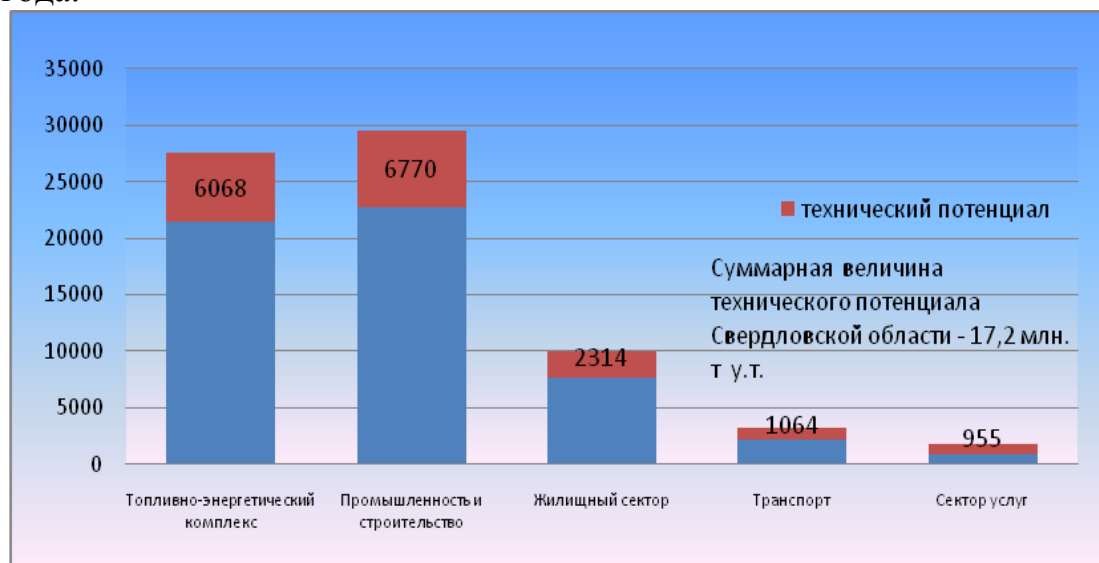


энергосбережения (рисунок) и условия, при которых этот потенциал будет реализован. Данный прогноз рекомендован к использованию при разработке Стратегии развития топливно-энергетического комплекса Свердловской области до 2020 года.



Годовые объемы потребления топлива и энергии Свердловской области и потенциал энергосбережения до 2015 года

Библиографический список

1. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Постановление Правительства Свердловской области от 9 августа 2010 года № 1174-ПП «О прогнозе социально-экономического развития Свердловской области на 2011-2013 годы».
3. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, в финансах, в бизнесе. М.: ЮНИТИ, 2001. С. 144-180.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА КАСКАДОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Аликин И.В., Моксяков Д.А., Сенокосов М.С., Лобунец О.Д.
УрФУ
e-mail: heat@r66.ru

Усилители на транзисторах широко применяются в технике. От качества их работы зависят многие технические характеристики машин, аппаратов и средств автоматизации. В свою очередь качественные показатели усилителей определены, в том числе, точностью их расчета. Вместе с тем применяемые в настоящее время в известной учебной литературе методики графоаналитического расчета усилителей часто не отвечают требованию точности. Кроме того, графические (графоаналитические) методы в условиях широкого применения вычислительной техники имеют большую трудоемкость и просто морально устарели. Возникновение данных обстоятельств особенно нежелательно при расчете измерительных усилителей, от качества расчета которых зависят технико-

экономические характеристики многих устройств и систем контроля и управления.

Задача расчета усилителей обычно сводится к тому, чтобы по заданным параметрам источников входных сигналов и нагрузки, а, иногда, источников напряжения питания и, возможно, другим исходным данным определить типы транзисторов, схемы их включения и режимы работы. Режимы работы транзисторов, в свою очередь, определены положениями рабочих точек покоя на пространстве семейств выходных и входной их характеристик. Поэтому задача расчета, после определения числа каскадов усилителей и типов транзисторов, используемых в них, часто сводится, кроме определения параметров нагрузочных элементов каскадов, к вычислению значений сопротивления резисторных делителей напряжения на входах транзисторов.

Рабочие точки покоя транзисторов в графоаналитическом методе часто определяют известным способом расчета последовательной цепи, состоящей из нелинейного и линейного элемента, используя семейство выходных вольтамперных характеристик $I_k(U_k)$ выбранного транзистора и зеркальное отображение вольтамперной характеристики линейного резистора нагрузки (нагрузочную прямую). При этом рабочая точка обычно находится на пересечении нагрузочной прямой и некоторой «средней» выходной вольтамперной характеристики транзистора. Далее расчет каскада состоит в том, что выбранная рабочая точка проецируется на переходную характеристику транзистора $I_k(I_b)$, а точка пересечения этой проекции с переходной характеристикой – на входную вольтамперную характеристику транзистора $I_b(U_{эб})$. Найденное таким образом напряжение на база-эмиттерном переходе транзистора является исходным при расчете входного делителя напряжения транзистора.

Правильность расчета проверяют путем определения временной зависимости выходного сигнала от аналогичной зависимости входного, ось времени которого совмещают с точкой покоя транзистора на входной его характеристике, в обратном порядке. При отсутствии существенных нелинейностей, например, насыщений и (или) отсечек транзистора или других имеющих значение искажений расчет заканчивают, а в противном случае – повторяют при измененных входных данных, использованных при расчете каскада. При расчете каскадов измерительных усилителей эту работу необходимо проводить особо тщательно и, часто, многократно. Данное обстоятельство существенно увеличивает актуальность применения для подобных расчетов вычислительной техники.

Разработанная программа расчета состоит из названия, из блока перечисления констант и переменных, из блоков определения точки покоя и вычисления параметров элементов каскадов, реализующих описанный алгоритм расчета, и блока проверки результатов вычислений в соответствии с техническим заданием.

С целью формализации процесса расчета, необходимой для получения возможности использования вычислительной техники, зависимости семейства выходных характеристик аппроксимированы с помощью тригонометрической функции гиперболического тангенса вида $\alpha \cdot \text{th } \beta$, зависимость переходной и

входной характеристики транзистора – с помощью линейной зависимости вида $a + b \cdot x$. В уточненном варианте программы расчета каскадов входная характеристика аппроксимирована с помощью квадратичной зависимости.

Проводится работа по созданию анимационного варианта данной программы, с целью повышения ее обучающих свойств.

Работа над созданием программы проведена в рамках выполнения контрольной работы по дисциплине «Электроника» студентов 4-го курса механико-машиностроительного факультета УрФУ, показала свою эффективность и, на наш взгляд, может быть применена для практического использования при расчетах каскадов усилителей и для использования в процессе обучения студентов в вузе.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В КОТТЕДЖНОМ ПОСЕЛКЕ

Афанасьев К.Ю.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: afalina1@sibmail.com

Комплексная застройка сегодня – безусловно, основное направление в развитии города Томска. Однако не надо забывать и о частном секторе, который в последнее время начинает развиваться более активно. За последние 2 года появились и начали реализовываться проекты по строительству коттеджных поселков в Академгородке, мкр. Наука и на левобережье реки Томи.

С появлением данных проектов всерьез встал вопрос о выборе наиболее оптимальных методов теплоснабжения для частных коттеджей. Учитывая отсутствие, на данный момент, газификации в этих районах, рассматривается возможность применения тепловых насосов или электрокотлов с аккумуляционной системой теплоснабжения индивидуальных домов.

В Томской области, как и в большинстве регионов России актуальна проблема снижения суточной неравномерности потребления электрической энергии. Особенно актуально это стало после аварии на Саяно-Шушенской ГЭС. С целью снижения неравномерности возможно введение двухставочного тарифа на электроэнергию. При этом выгодно станет применение аккумуляторов теплоты со встроенным теплообменником для теплоснабжения коттеджей. Благодаря высокой теплоте фазового перехода при температуре $+45...+65\text{ }^{\circ}\text{C}$, парафин, наполняющий аккумулятор теплоты, позволяет в системах теплоснабжения накапливать на 1 м^3 рабочего объема до $60...65\text{ кВт}\cdot\text{ч}$ тепловой энергии.

Этого количества теплоты достаточно для снижения пиковых нагрузок в системах отопления и горячего водоснабжения современного жилого дома площадью 100 м^2 .

Горячая вода от электрокотла с температурой $+80...+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ поступает в змеевиковый теплообменник аккумулятора, нагревает массу парафина и расплавляет его при температуре $+52\text{ }^{\circ}\text{C}$.